２０１５年
ＪＡＦソーラーカー国内競技車両
指導要項

一般社団法人
日本自動車連盟

2015 年 JAF ソーラーカー国内競技車両（SolarCar J）

指導要項

（文中の赤太字下線部分は変更箇所を示す。）

※本指導要項は、モータースポーツ競技に参加するソーラーカー（SolarCar J）が最小限備えるべき要件を定めたものであり、JAF は競技参加者が本指導要項に基づいて車両製作を行うことを強く推奨するものであるが、最終的に競技車両の安全性を確保することは各参加者の責任である。

※競技参加にあたり、競技会技術委員長により安全でないと判断された車両は、いかなる場合においても当該競技に出場できない。

	（項目）	（頁）
第１章	ソーラーカーＪ（SolarCar J）技術規則	
1	車両の分類	
1.1	カテゴリー	3
1.2	重量	3
1.3	乗員数	3
2	定義	
2.1	ソーラーカー	3
2.2	機械構成要素	3
2.3	車載コンピューター用バックアップ電源（蓄電池）	3
2.4	サーキットブレーカー（メインスイッチ）	3
3	一般事項	
3.1	車両の寸法	3
3.2	グランドクリアランス	4
3.3	モーター	4
3.4	シャシー	4
3.5	ステアリング	4
3.6	車体	4
3.7	ホイールとタイヤ	4
3.8	方向指示器	4
3.9	ブレーキランプ	4
4	電気装備	
4.1	定義	4
4.2	ソーラーパネル	5
4.3	コンデンサー	5
4.4	電気配線図	6
5	安全装置	
5.1	危険と見られる構造	6
5.2	ケーブル、配管および電気装置	6
5.3	アクセラレーター	6
5.4	ブレーキ	6
5.5	安全ベルト	6
5.6	消火装置	6
5.7	ロールバー	6
5.8	視界	6
5.9	牽引フック	7
5.10	ウインドウ（キャノピー）	8
5.11	電気系統の安全性	8

5.12	コックピット	１０
5.13	人体の保護	１０
5.14	保護カバー	１０
5.15	雨天対策	１０

付則１	充電に関する注意事項	１１
付則２	ロールバーの仕様	１２
付則３	ロールバーの車体への取り付け方法	１５
付則４	感電に対する保護の例	１６
付則５	座席の取り付け基準に関する測定方法	１７
付則６	バッテリーの取り扱いに関する遵守事項	１８

付表１	衝突／火災での電気／化学の処理／処置に関する緊急対応（概要）	１９
付表２	各バッテリーの特徴と衝突及び火災での留意事項	２０
図１	制動初速度と停止距離の対応表	２１

２０１５年ＪＡＦソーラーカー国内競技車両指導要項

第１章　ソーラーカーＪ（Solarcar J）技術規則

１　車両の分類

１.１　カテゴリー

競技用ソーラーカー：太陽エネルギーを動力源とする競技用車両

＝ FIA 電気／ソーラー／代替エネルギー車両技術規則に規定される“カテゴリーⅠ”

１.２　重　量

ａ）車両最大重量

車両重量はドライバー、予備の蓄電池を除き使用するすべての蓄電池を搭載した状態で 300kg 以下でなければならない。

ｂ）車両最低重量

車両の最低重量（駆動用バッテリー、ドライバー、車載荷物を搭載せずに、すべての必要とされる安全装置と工具を搭載した車両の実際の重量）は 90kg でなければならない。

ｃ）乗員最低重量

ドライバーは公式車両検査（体重測定）において、規定の衣服、ヘルメット等を着用した状態で、75kg 以上の重量を満たさなければならない。

ｄ）バラスト

１個または数個のバラストにより b）または c）の重量を満たすことが認められる。

バラストは強固で単一のブロックであり、工具で取り付けられ、封印の際に目に見える位置にあり技術委員により封印されなければならない。

１.３　乗員数

１名とする。

２　定　義

２.１　ソーラーカー

ソーラーカーとは、安全構造体、コクピット、車体の要素を有し、屋根は有する場合と有さない場合があるが、4 輪が地表に接地し、前輪 2 輪が進行方向をコントロールする陸上を走る車両である。ソーラーカーは車両に搭載されたソーラー発電装置から直接的に充電される駆動用バッテリーを通じて推進力を得る。

２.２　機械構成要素

推進、懸架、操舵および制動に必要なすべての構成要素と、それらを機能させるために通常必要とされる、可動あるいは固定の周辺装備をいう。

２.３　車載コンピューター用バックアップ電源（蓄電池）

車両の運行状態を監視する機能を持つコンピューター用の電源であり、何らかの状況により、車両搭載駆動用バッテリーが機能しない時に、メモリーされた情報を失わず保持するためのバックアップ用電源をいう。

２.４　サーキットブレーカー（メインスイッチ）

モーターの駆動（回転）を人為的に停止させるために駆動用回路への電流を遮断する装置。

３　一般事項

３.１　車両の寸法

車両の各寸法は以下の値を超えてはならない。

全長：　3.40m

全幅：　1.48m

全高：　2.00m

3.2　グランドクリアランス

片側の前後両タイヤから空気が抜けた場合、車両の一部が地面に触れてはならない。

3.3　モーター

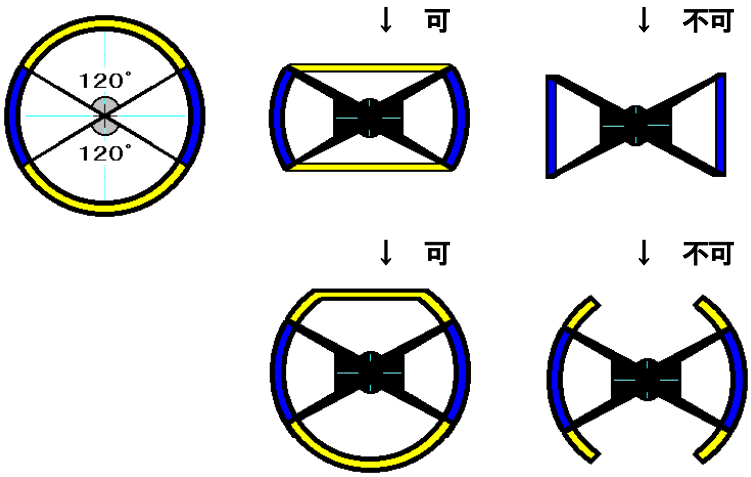
電気モーターであれば自由とし、その他のタイプのモーターの使用は禁止される。

3.4　シャシー

シャシーとは機械構成要素および車体が組み付けられている構造体全体をさす。

3.5　ステアリング

衝突時の傷害のおそれを軽減し、また脱出時の引っ掛かりを防止するため、ステアリングは、完全に閉じられた円形のステアリングホイール（下図参照）によって操作されるものでなければならない。



3.6　車　体

車体は単一の構造体で、連結部分または可動部分を有してはならない（例　トレーラータイプの車両は禁止する）

3.7　ホイールとタイヤ

すべてのタイヤの寸法は同一でなければならない。タイヤの幅は 2.25 インチ以上でなければならない（公称サイズ）。

センターロッキングシステムが使用される場合には、車軸へのホイールの固定は割ピン、セルフロッキングナットまたはサークリップのような安全ロッキングシステムを取り入れなければならない。

3.8　方向指示器

車体の前部 2 ヶ所、後部 2 ヶ所に前後 30m 離れた地点から点灯が確認できるオレンジ色の方向指示器を取り付けなければならない。左右の間隔は、全幅の 50%以上でなければならない。点滅回数は 60～120 サイクルでなければならない。

運転席に正常に着座したドライバーにより点灯可能でなければならない。

3.9　ブレーキランプ

車体の後部 2 ヶ所に 30m 離れた地点から点灯が確認できる赤色のブレーキランプを取り付けなければならない。

左右の間隔は、全幅の 50%以上でなければならない。

4　電気装備

4.1　定　義

4.1.1　駆動用バッテリー（蓄電池）

駆動用バッテリーとは、ソーラーパネルまたは充電装置により供給される電気エネルギーの蓄電装置として介在するもの全般を指す。

車両に搭載されたバッテリーはすべて駆動用バッテリーとみなされる。ただし、車載コンピューター用バックアップ電源（4.1.10 参照）、通信機器に用いる電源（4.1.11 参照）、補機用電源（4.1.12 参照）に

ついてはこの限りではない。

4.1.2　駆動用バッテリーの種類および重量

使用の認められる駆動用バッテリーの種類は鉛蓄電池のみとし、車両に搭載できる駆動用バッテリーの最大重量は 50kg でなければならない。

鉛蓄電池は、制御弁式（シール式）鉛蓄電池でなければならない。

4.1.2.1　車両に搭載される駆動用バッテリーは、同一メーカー／同一型番で構成されなければならない。

4.1.2.2　車両に搭載される駆動用バッテリーの最大重量は 4.1.2 に従うものとする。ここでいう駆動用バッテリーの重量とは、バッテリー本体の重量であり、収納箱の重量は含まないものとする。

参加申し込み時に申告する重量値（カタログ等から算出）および車両検査時の実測値ともに、上記の最大値を超えてはならない。

4.1.3　駆動用バッテリーの公称重量値

製造メーカーのカタログ等により、使用するバッテリーの公称重量値を証明しなければならない。

4.1.4　車両への搭載

・駆動用バッテリーは封印のできる蓋付きのバッテリーコンパートメントに収納しなければならない。

・バッテリーコンパートメントは、車両にしっかりと固定されなければならない。

・バッテリーコンパートメントには、「高電圧」の警告表示を付し、熱対策として通気穴を設けなければならない。さらにその素材は、絶縁性、耐久性およびバッテリー液の防漏性をもつものでなければならない。

・バッテリーコンパートメントは、堅固な隔壁によってドライバーから隔離されていなければならない。

4.1.5　車載コンピューター用電源

車載コンピューター用電源はコンピューターに内蔵されたバッテリーに限り使用を認める。

4.1.6　無線機用電源

ドライバーが使用する無線機の内蔵電源は 4.1.2 に含まない。

4.1.7　補機用電源

本規則 3.8 方向指示器、3.9 ブレーキランプに定める電装品の電源として 12V3Ah 以下の制御弁式鉛蓄電池（市販品）1 個の搭載を認める。ただし、これらの補機用回路は、主電源回路（駆動用回路）から独立配線されなければならない。競技会期間中の変更は自由とし、変更時は、競技役員に申請しなければならない。

4.2　ソーラーパネル

4.2.1　太陽電池

太陽電池とは、太陽光線を電気エネルギーに変換するために使用される光起電性要素である。太陽電池は、どのような種類のものを使用しても構わない。

4.2.2　ソーラーパネル

ソーラーパネルとは、任意の数の太陽電池から成るモジュールを連結したものである。

競技会期間を通じ、車両検査合格後、パネルの寸法、面積、形状を変更してはならない。

また、走行中にパネルを可動させてはならない。欠損が生じた場合は、個々のモジュールを交換することが認められる。また、電子的手段を用いてソーラーパネルの有効点を最適化することが許される。

ソーラーパネルは競技車両にしっかりと固定しなくてはならず、車両が動いているときにも車両本体に対する位置が変わることのないよう適切な箇所に設置されなければならない。

※太陽光によって充電を行う際、カガミ・銀板等を使用して充電を補助することは禁止する。

ａ）ソーラーパネルのサイズ：

ドライバーが搭乗し車を真上から見た状態で、車体サイズ寸法の範囲内であれば自由とする

ｂ）出　力：

定格出力は 30W以上 280W以下でなければならない。

ｃ）パネルの出力証明：

製造メーカーのカタログ等により、標準測定条件における発電量が、各クラスの規定に合致していることを証明できるものでなければならない。（測定条件：25℃・AM1.5・100mW/cm^2）

4.3　コンデンサー

コンデンサーの使用は認められない。

4.4　電気配線図

車両の電気装備品のすべての主要な回路を含む電気配線図を所持していなければならない。

5　安全装置

5.1　危険と見られる構造

構造が危険とみなされる車両は、競技会審査委員会により除外される。

5.2　ケーブル、配管および電気装置

ブレーキ配管、電気ケーブル、および電気装置の一切は、それが車体の外部に取り付けられる場合は破損のおそれ（飛石、腐食、機械的異常など）がないよう、また車体内部に取り付けられる場合は火災のおそれのないよう防護策をとらなくてはならない。

5.3　アクセラレーター

アクセルペダルまたはスロットルには、リターンスプリングを備えることを推奨する。

5.4　ブレーキ

5.4.1　主ブレーキ

35km/h から 8.1m の距離で停止（減速度 5.8m/s^2）できなくてはならない（油圧制御でディスクパッド、ブレーキシュー等が作動するものとし、ブレーキラインは、ワイヤー等の機械式でも可とする）。

5.4.2　駐車ブレーキ

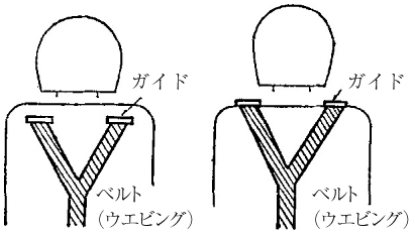
すべての車両は、8%勾配の坂で有効に停止できる、主ブレーキと別系統の駐車ブレーキを装備しなければならない。

5.5　安全ベルト

すべての車両は4点式以上のワンタッチ式フルハーネスタイプのシートベルトを取り付けなければならない（FIA 公認シートベルトの使用が強く推奨される）。これらのベルトは車体の基本構造体に確実に取り付けられていなければならない。（その取り付け点については、付則 J 項第 253 条 6.2 項を参照のこと。）

肩部ベルトと、腰部ベルトが連結されたシートベルト、肩部のベルトがＹ字タイプ（後部取付け具１点）のシートベルトの使用は禁止される。

禁止される例



5.6　消火装置

すべての車両は、内容物が 1kg 以上の ABC 粉末手動式消火器を取り付けなければならない。

車体への取り付けは暫定的であってはならず、ドライバーが着座した状態（シートベルトは外しても可）で、手の届く位置に確実に固定されていなければならない。

5.7　ロールバー

転倒・横転等にドライバーに対する直接的なダメージを防ぎ得る形状、材質、強度のロールバー、ロールケージ等をすべての車両に取り付けなければならない。

すなわち、転倒・横転時に生じる衝撃をロールバーが第一に受け止め、通常に着座したドライバーに直接的な衝撃が及ばないようにしなければならない。

ドライバーとロールバーが直接干渉しダメージを受ける可能性のある部位には難燃素材の緩衝材を施さなければならない。

第 2 ロールバー（後掲の推奨例参照）は、吊り上げおよび牽引に耐えられる強度を備えなければならない。

技術委員長から改善指導を受けた車両については、当該改善箇所の確認を必ず受けなければならない。

5.8　視界

5.8.1　アイポイント

アイポイントの高さは地面より測定して最低 70cm 以上なければならない。

5.8.2　視界

安全に走行できる視界が確保されていなければならない。

運転席にドライバーが正常に着座した状態でドライバーのアイポイントを中心に、半径 12m の範囲において、前方および左右 90° の範囲で地面から 30cm の高さにあるパネルに書かれた数字あるいは文字をドライバーが確認できなければならない。

・高さ：地面から 30cm

・パネルの大きさ：30cm×30cm

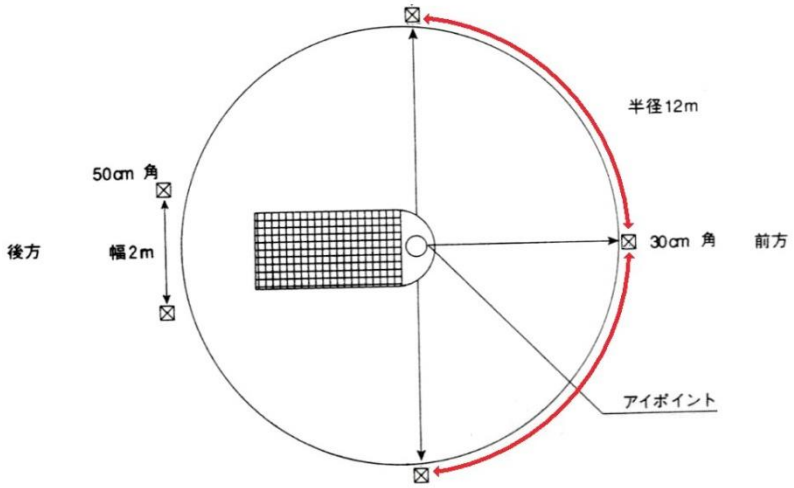
5.8.3　後方視界

運転席にドライバーが正常に着座した状態でドライバーのアイポイントから 12m 後方の 2 ヶ所において、以下に規定されるパネルに書かれた数字あるいは文字をドライバーが確認できるサイドミラーあるいはバックミラーを装備しなければならない。

・高　さ　　：地面から 50～100cm の間

・パネルの大きさ：50cm×50cm

・パネル間の距離：2m



5.9　牽引フック

すべての車両のフロント、リヤには、牽引フックを取り付けなければならない。この牽引フックは、自車の牽引に耐えうる材質、強度でなければならない。取り付け位置については、フロント（前輪車軸より前方）、リヤ（後輪車軸より後方）を推奨するが、車両構造上、推奨位置に取り付けが不可能な場合、外部から容易に確認できる場所に取り付けてもよいものとする。また、ネジ式で、取り外し可能なタイプでもよいが、走行中は確実に取り付けなければならない。牽引フック本体にカバーを取り付けることは可能であるが、容易に取り外せなければならない。

牽引フックは黄色、オレンジ色、赤色のいずれかの色に塗装されていなければならない。

ロールバーはそれをもって牽引フックの代用と認める。ただし、自車の牽引に耐えうる材質、強度を有していなければならず、外部から分かり易い位置に牽引フックと同様の塗色を施さなければならない。また、作業時に牽引ロープにより、ボディー、パネル等に破損が生じる可能性がある旨承知しておかなければならない（可能な限り牽引フックの装着を推奨する）。

<u>推奨される仕様</u>

・材質は、スチールまたはアルミ合金製

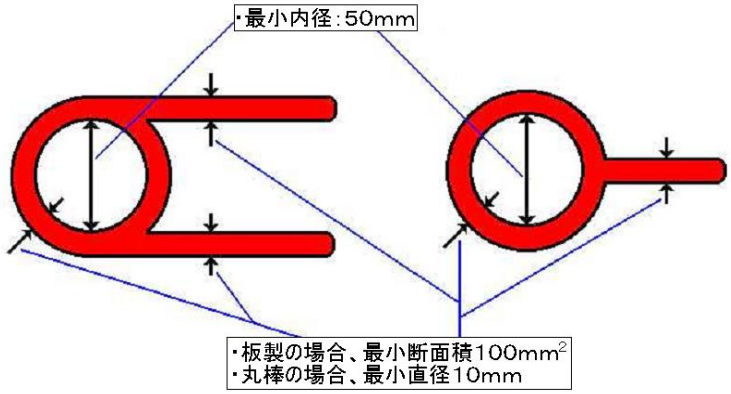
・最小内径 50mm

・内径の各部は R を付けて滑らかにすること。

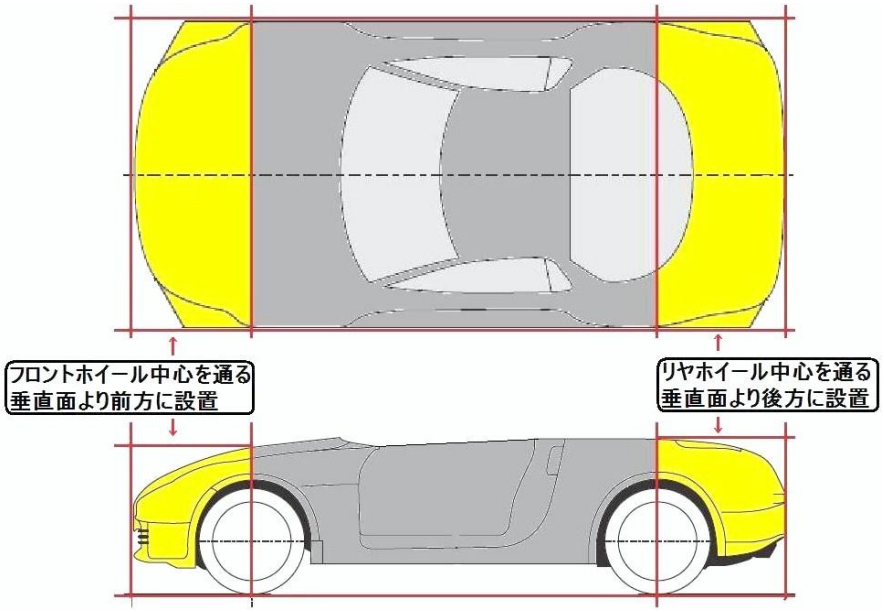
・板製の場合、最小断面積（取付け部分も含む）100mm^2

・丸棒の場合、最小直径 10mm

牽引用穴あきブラケット（例）



牽引用穴あきブラケット装着位置（例）



５.１０　ウィンドウ（キャノピー）

すべての窓の素材は、割れにくく、大きな破損を招かないものを使用しなければならない。

外部からドライバーの状態が容易に確認できることを条件に、窓に着色を施してもよい。

５.１１　電気系統の安全性

５.１１.１　一般的な電気系統の安全性

使用している構成部品は、通常の操作または予測される誤操作および降雨時等のいかなる状況においても、危険を伴うものであってはならない。

人体または物質の防護に使用される構成要素には、適切な期間にわたりその機能を果たす信頼性があることを確認しなくてはならない。

※感電に対する保護については以下を参照のこと。

感電に対する保護の例　（図Ａ参照）

①容易に接触できない構造にする。

→　活電部をカバーで覆う

②他の導電体および車両補機の回路との絶縁が確保されていること。

→　絶縁抵抗の確保

③絶縁が故障した場合に電位差が発生する恐れのある導電体は、等電位化されていること。
→　等電位化ボンディング（③a または ③b のいずれかを実施する）

（注意）等電位化の手段は、確実に電気的な結合が保証される構造とすること。インホイーモーターの場合においては、ホイール側導電部（モーターケースあるいはモーターを取り付けているアップライト等）と車体導電部の間を等電位化することが必要であるが、この等電位化ボンディングはハーネスなどで結合するべきである。サスペンションアームで繋がっていても電気的結合が保証されない場合が多い。

感電対策として等電位化による方法がある。

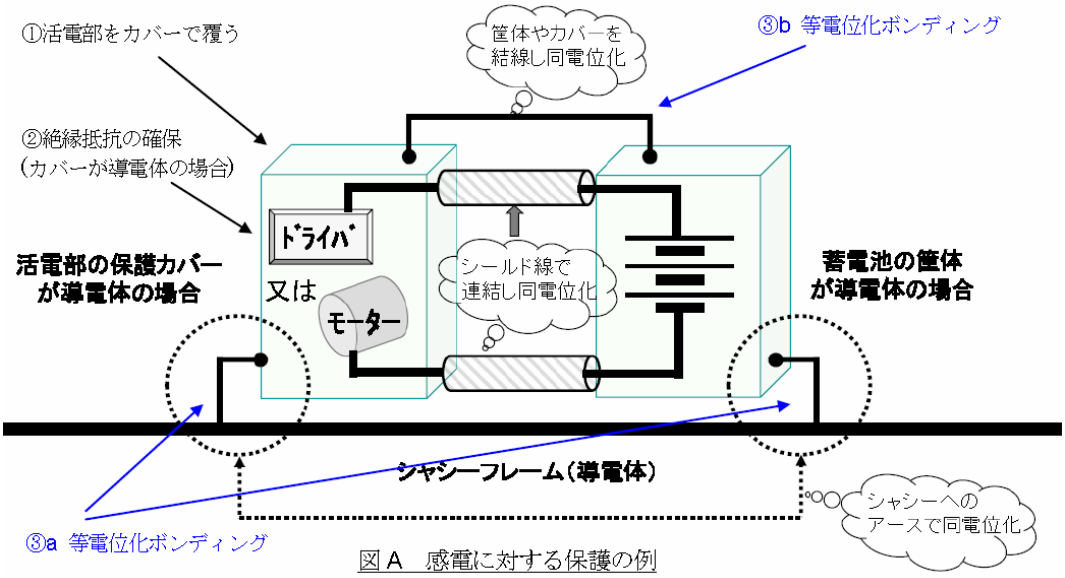


図 A　感電に対する保護の例

[補足：等電位化の説明]

等電位化することにより、正常な場合は電流が流れない導電体部分が、絶縁の故障により電位差が発生するのを防止する。（図 A③a および③b 参照）

等電位化されていないと、活電部と保護カバー間の絶縁抵抗が低下した場合に保護カバー間に電位差が生じ、接触すると人体に電流が流れる恐れがある。（図 B 参照）

筐体が導電体の場合、運転者（または作業者）に感電の危険がある。

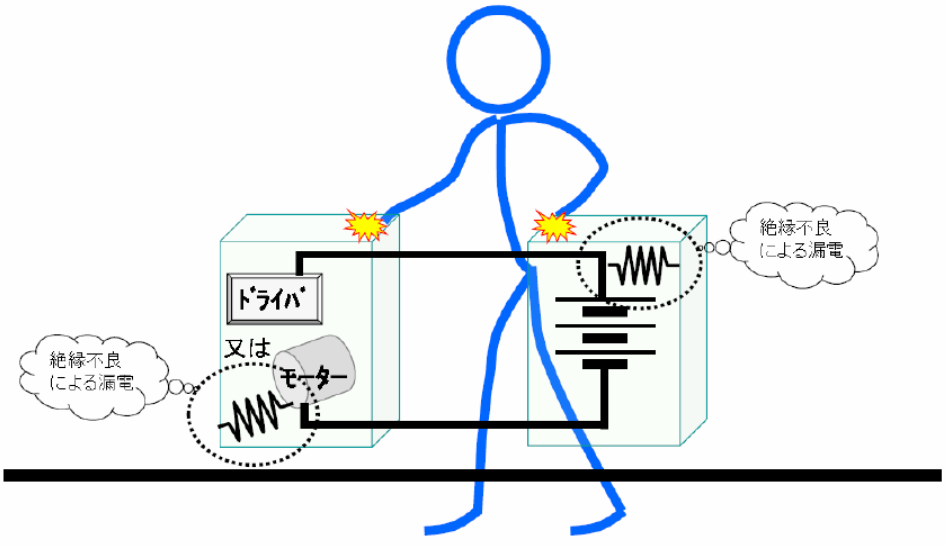


図 B

5.11.2　サーキットブレーカー（メインスイッチ）

ドライバーがシートに着座した状態で操作可能な位置に火花防止型のサーキットブレーカーを取り付けなければならない。

なお、独立した補機用電源を使用する場合は駆動用回路とともに補機用電源の遮断も可能な構造であることが望ましい。

また、車体外部から操作可能なサーキットブレーカーも設置しなければならない。

この外部サーキットブレーカーの取り付け位置は、青色地の三角形（一辺が最小 12cm）の中に赤色のスパークを描いた標識で標示されていなくてはならない。

5.11.3　メインヒューズ

車両搭載駆動用バッテリーからの電力が供給されているメインサーキット内で、車両搭載駆動用バッテリーに近い位置にヒューズを装備しなければならない。

5.12　コックピット

5.12.1　定　義

コックピットとは、ドライバーを収容する、車両内部の空間である。コックピットは、長距離走行においてもドライバーに疲労を強いることのないよう設計されなくてはならない。車両の運転に必要な主要装置類は、身体を大きく動かすことなく、かつシートベルトを外さなくとも容易に操作できるよう設計されなくてはならない。

コックピットには、新鮮な空気を十分に取り入れることのできる装備を設けておかなければならない。

コックピットからの脱出は、第三者の助力なしに 20 秒で完了できなくてはならない。

5.12.2　座　席

座席とは、シートクッションとバックレストの 2 面をいう。車両のすべての座席は、FIA 公認競技用シートまたはこれに準じるものでなければならず、確実に固定されていなければならない。また座席は付則 1 に従って測定した場合において、同付則に定義される背もたれの角度が 27°以内となるように車体に取り付けなくてはならない。

5.13　人体の保護

いかなる部分も車内の空間に突出させてはならない。尖った鋭利な縁の部分は露出させてはならず、十分な詰めもので防護しなくてはならない。車両外部に鋭い縁が露出している場合も、十分な覆いや詰め物を施さねばならない。車両の露出部分には、必ずそれを示す黄色と黒の標識記号をつけなくてはならない。

5.14　保護カバー

すべての車両の高速回転体（ギア、シャフト、スプロケット、チェーン等）には保護の為のカバーを取り付けなければならない。

5.15　雨天対策

雨天時走行を想定し、車両形状に応じて、キャノピー、ヘルメットシールドに撥水処理を施さなければならない。

また、可能な限り視界確保用に、ワイパーを設置することを推奨する。

以上

付則 1　充電に関する注意事項

１　人体に対する電流の危険性

電流の種類	電流値	生理作用
安　全	9.0mA	我慢できる
離脱限界	15.9mA	苦痛ショック
危　険	22.7mA	呼 吸 困 難

心臓がバイブレーションを超し、血液を送り出さなくなる。
この時の電流×時間が「30mAs」を超すと非常に危険な状態になる。
電流が 20mA を超えると死亡する危険性がある。（50mA で 1 秒が限度である。）

２　着　衣

ピットエリア内で作業にあたるすべての人員は常に適切な衣服を着用しなければならない。
　絶縁手袋：いずれかの電気部品に触れる可能性のある作業を行う場合
　ダイローブ手袋：バッテリー液取り扱い時
　ゴーグル、顔面保護用マスク：バッテリーに関する作業時には着用を強く推奨する
　絶縁工具：いずれかの電気部品に触れる可能性のある作業を行う場合
　長ズボン、長袖シャツ：雨天等での作業時は、ゴム製雨合羽の着用

３　安全装備

ピットエリア内には、下記の消火器および水を用意すること。
　消火器・・・使用するバッテリーに適応した消火器（付表２参照）
　洗顔（眼）用の水・・・18 リットル以上
充電中を明示するための看板（200×400mm）を 2 枚以上用意すること。看板には、担当責任者の緊急連絡先を明示すること。
充電ケーブルにはそれを明示するプレートを装着すること。
　例）「充電中さわるな！」「充電ケーブル高圧危険」等
充電ラインには少なくとも 1 ヵ所のブレーカー（電力供給遮断装置）を備えることまた、その位置は適当な書面にて大会競技役員に報告すること。

４　その他

ピットエリアおよび充電エリアは火気厳禁とする。
充電中は換気を良くすること。
充電中は電池から引火性のガスが発生することがあり、付近にこのガスが充満し引火する恐れがあるため、閉めきった場所など換気の悪い場所で充電を行わないこと。
電圧が 25V を超える場合には感電死の危険が高いため、他の部分との区別および隔離等を施し、十分な安全管理を行うこと。
参加者は、労働基準局が主管する低圧電気取り扱いに関する特別教育を受講した者（1 名以上）を有することを推奨する。また、「労働省安全課監修・低圧電気取扱安全必携（中央労働災害防止協会発行）」を熟読しておくことを強く推奨する。

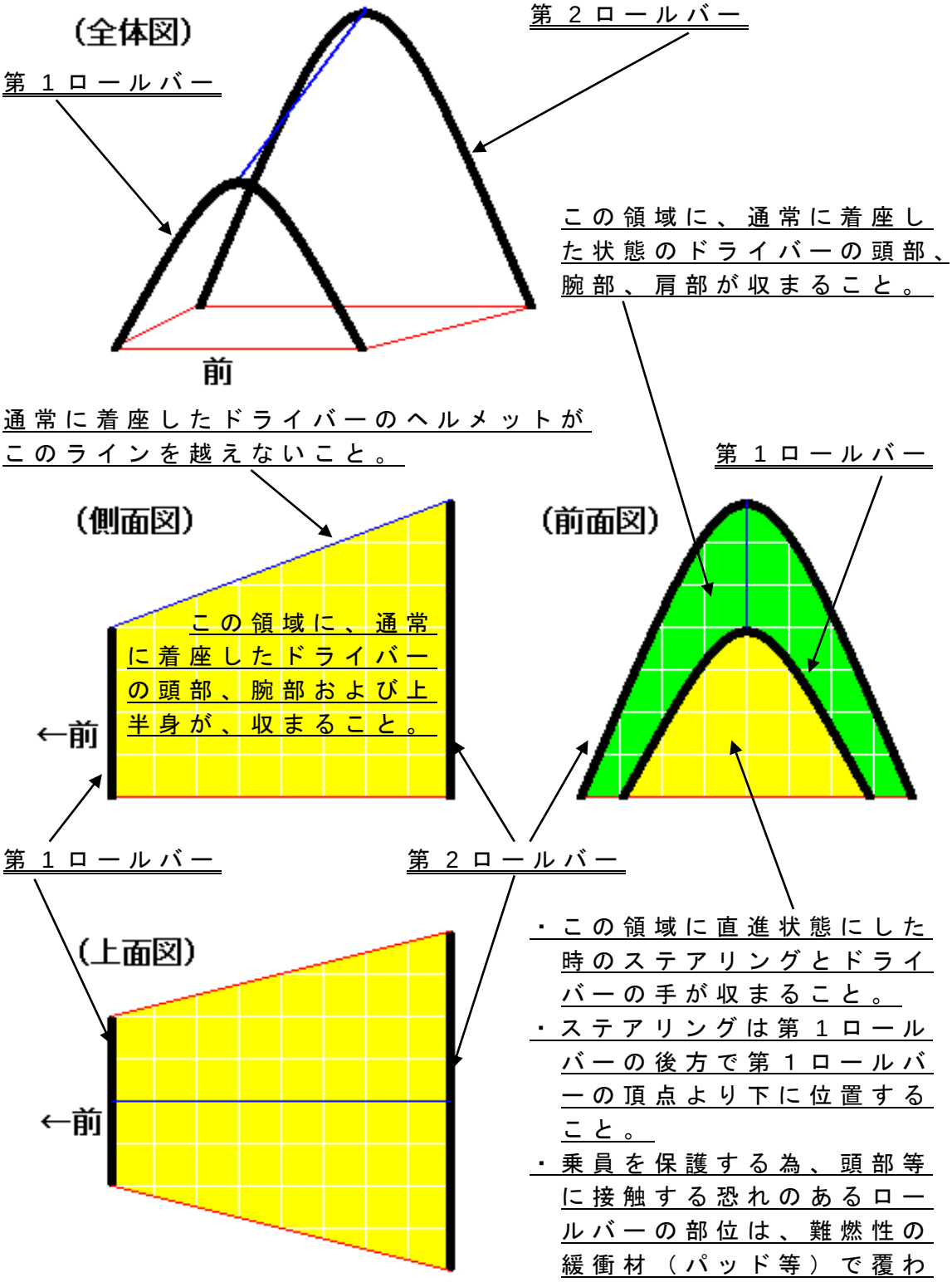
５　事故発生時の注意事項

衝突や火災などの事故が発生した場合の対応ならびに事前準備については、付表 1「衝突／火災での電気／化学の処理／処置に関する緊急対応（概要）」を参照のこと。

付則 2　ロールバーの仕様

＜ロールバーの基本形状＞

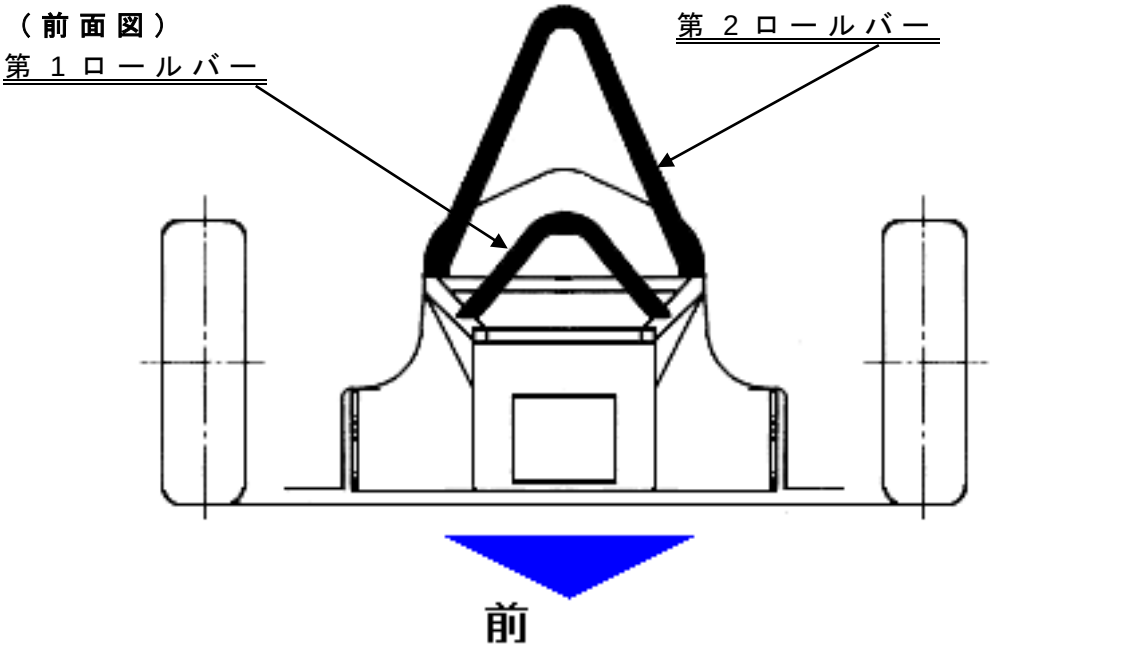
（▌＝太実線がロールバー部を表す。）



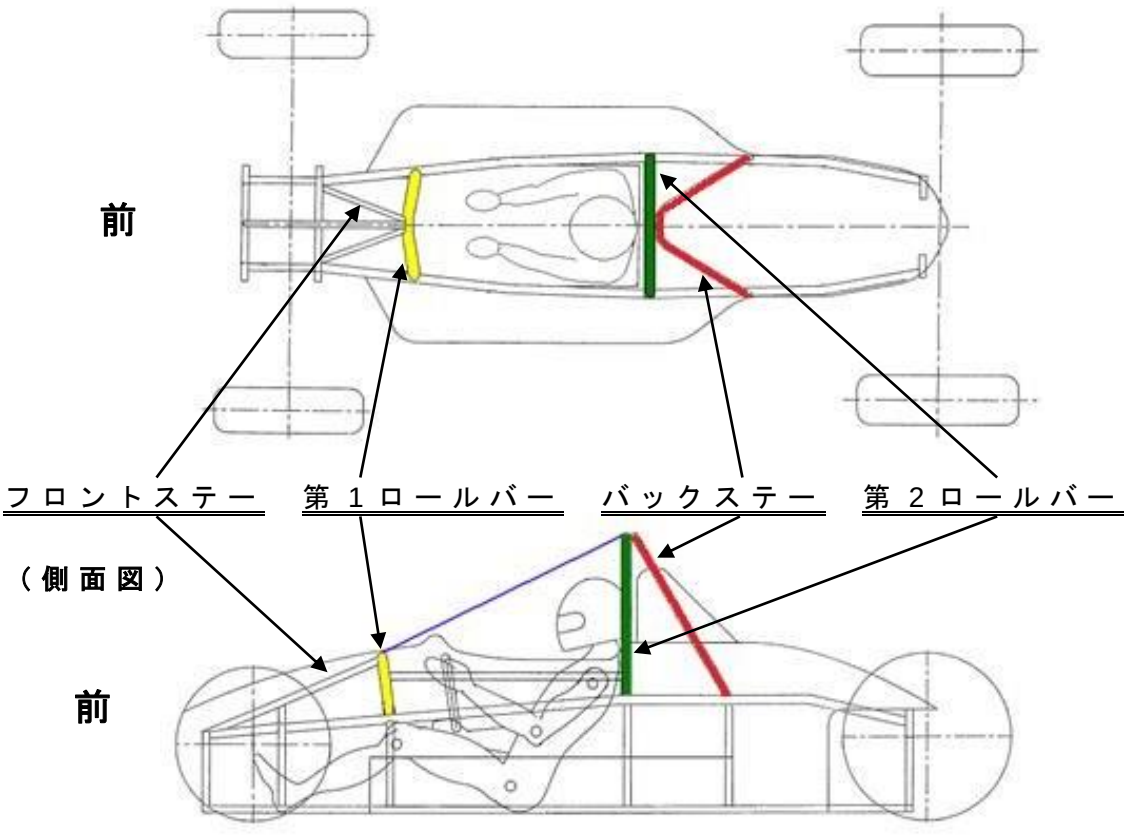
＜装着例＞

（▉＝太実線がロールバー部を表す。）

（前面図）

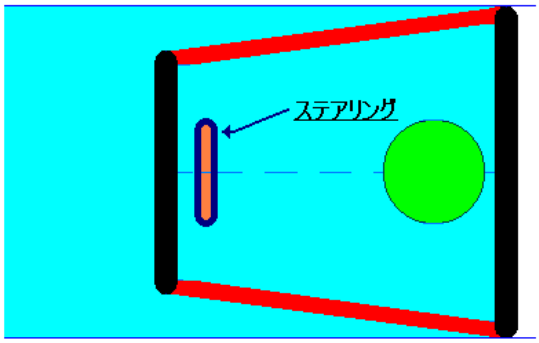


（上面図）



（側面図）

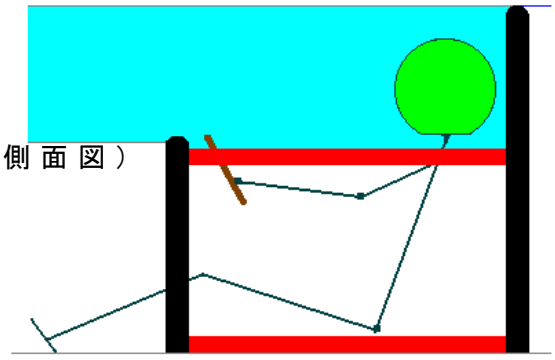
（上面図）

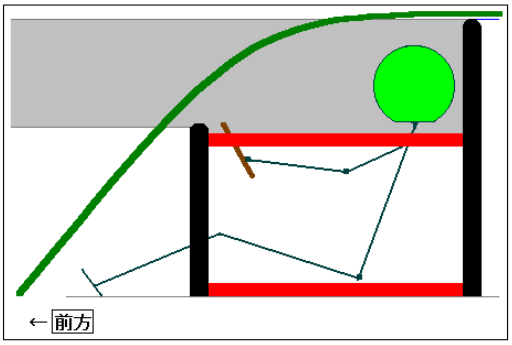


←前方

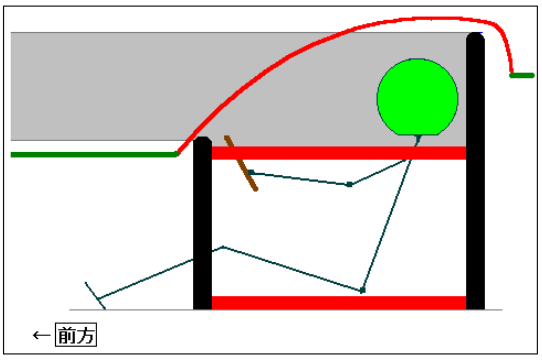
左図（上面図および側面図）彩色の部分にボディー等の端部が存在していると、衝突等事故が発生した際にドライバーの頭部に傷害を与える可能性が高いため、当該部分にこれらの構造物を設置しないこと。ただし、下記の例１、例２のような場合はこの限りではない。

（側面図）





例１）ボディーが車両前部から後部にかけて連続してドライバーを覆う形状。



例２）キャノピーが独立した形状で設置されているが、車体開口部の端部が第１ロールバーの頂点よりも低い場合。

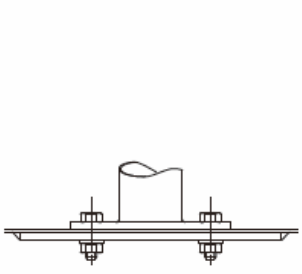
付則 3　ロールバーの車体への取り付け方法

－JAF 国内競技車両規則第 1 編第 4 章 6.3.2.6.1)より抜粋－

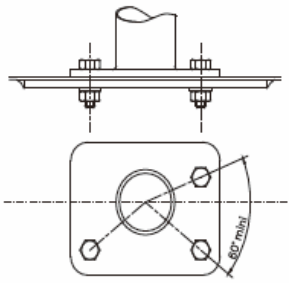
1）各支柱側の取り付け点における車体への取り付け板は、面積 60cm^2、板厚 2.5mm 以上を有すること。この取り付け板は支柱に溶接されていなくてはならない。

2）車体側の補強板は、面積 120cm^2、厚さ 3.0mm 以上を有し、第 4-56 図～第 4-58 図に示すように取り付けること。
ただし、第 4-56 図、第 4-58 図については、補強版を必ずしもボディシェルへ溶接しなくともよい。

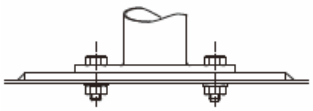
3）各支柱と車体との結合は、下記のいずれかの方法によること。
①直径 8mm 以上（4T 以上）のボルトを 3 本以上使用し、緩み止め効果のあるナット（ワッシャー／セルフロッキング等）で、支柱の周辺に分散して取り付ける。（第 4-56～第 4-62 図を参照）
第 4-60 図の場合は、取り付け部の側部を溶接プレートで塞ぐことができる。
②溶接により取り付ける場合、車体あるいは骨組み（フレーム）に溶接して取り付ける。ロールバーの脚部取り付け板は、補強板無しで、直接ボディシェルに溶接してはならない。
①および②の取り付け方法は最少限を示すものである。ボルトの数を増加することや取り付け点の数を増やすことは許される。



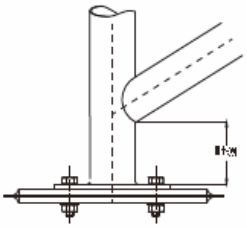
第 4 －56図



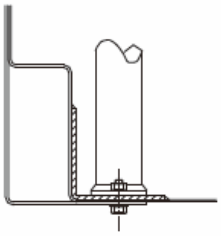
第 4 －56A 図



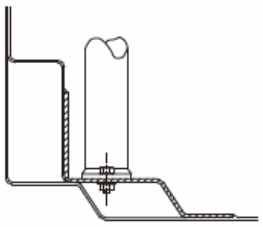
第 4 －57図



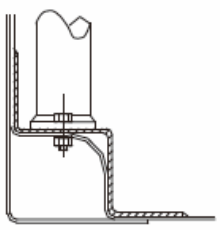
第 4 －58図



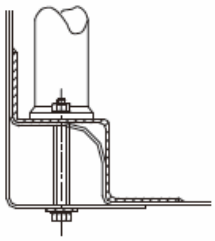
第 4 －59図



第 4 －60図



第 4 －61図



第 4 －62図

付則 4　感電に対する保護の例

感電に対する保護の例---図 A 参照

①容易に接触できない構造にする。→活電部をカバーで覆う

②他の導電体および車両補機の回路との絶縁が確保されていること。→絶縁抵抗の確保

③絶縁が故障した場合に電位差が発生する恐れのある導電体は、等電位化されていること。→等電位化ボンディング(③a または ③b のいずれかを実施する)

(注意)等電位化の手段は、確実に電気的な結合が保証される構造とすること。インホイールモータの場合においては、ホイール側導電部(モーターケースあるいはモーターを取付けているアップライト等)と車体導電部の間を等電位化することが必要であるが、この等電位化ボンディングはハーネスなどで結合するべきである。サスペンションアームで繋がっていても電気的結合が保証されない場合が多い。

感電対策として等電位化による方法がある。

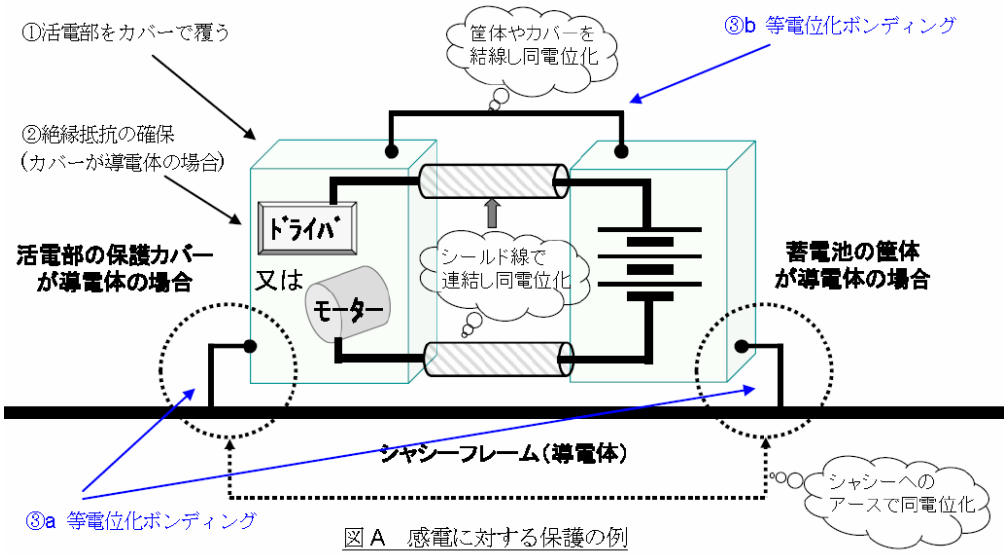


図 A　感電に対する保護の例

[補足：等電位化の説明]

等電位化することにより、正常な場合は電流が流れない導電体部分が、絶縁の故障により電位差が発生するのを防止する。－図 A③a および③b 参照

等電位化されていないと、活電部と保護カバー間の絶縁抵抗が低下した場合に保護カバー間に電位差が生じ、接触すると人体に電流が流れる恐れがある。－図 B 参照

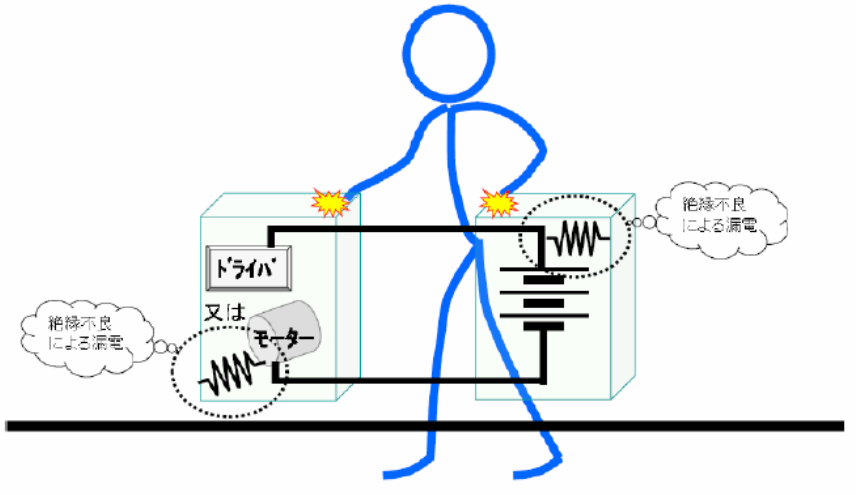


図 B

付則 5　座席の取り付け基準に関する測定方法

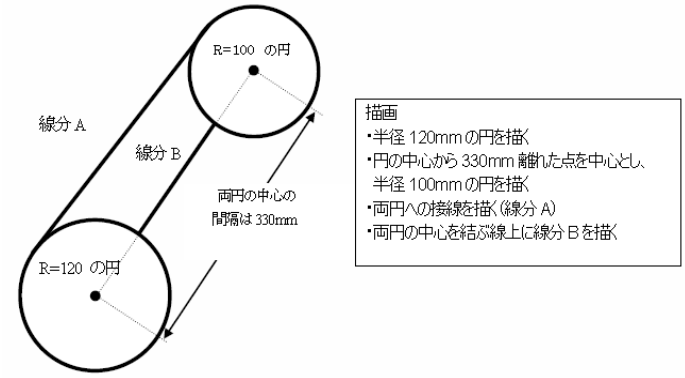
本付則は、座席の取り付け基準に関し、取り付けられた座席の背もたれ面の角度を簡便に測定／判断する方法を記述したものである。

1　測定方法の考え方は JIS 規格の【JIS D4607】【JIS D0024】によるトルソー角の測定をベースとしている。
- 【JIS D4607】は自動車室内寸法測定用三次元座位人体模型を示す規格である。
- 【JIS D0024】は D4607 を使用し、人体の H 点（ヒップポイント：三次元人体模型の胴部と大腿部の回転中心）を定め、トルソー角を含む測定方法を示す規格である。

2　測定は、上記三次元座位人体模型を横から見た時に得られる二次元形状の、胴の部分の形状のみをさらに簡素化し、その形状を持つ測定具を使って行う。（あくまでも簡易測定）

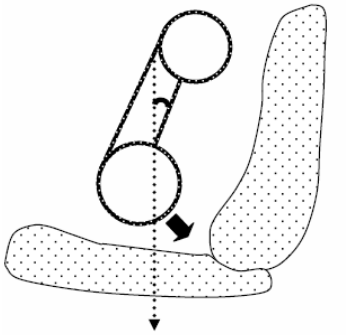
3　測定の基準となる形状は JIS の規定する JM50（日本人成人男子の内、50%の人の体形を含む形状を規定している）とした。

4　測定具の形状を、下図に示す。



5　描画で囲まれた形状を金属,木,樹脂や厚紙等の板に写し、測定具として切り出す。

6　被測定車両を平坦な床に停車させた状態で、本測定具を、下部の大きい円を図中、座席の矢印の示す“かど”に、その後、肩部の小さい円を背もたれに押し当て、大地への垂線（重りを垂らすなどで確認）と線分 B との角度を測定する。（ただし、背もたれが可倒式のものは、最も後ろに倒した状態にて測定する。）



7　角度が 27°以内となっていることを確認する。

付則 6　バッテリーの取り扱いに関する遵守事項

以下は、ソーラーカーに搭載するバッテリーの取り扱いに関し、参加者が遵守しなければならない事項について述べたものである。

1　単位電池（単電池＝セルを組み合わせたもの）および組電池（単位電池を組み合わせたもの）は、いずれもバッテリーメーカー出荷時の状態が維持されていなければならず、参加者はオーガナイザーに対し、当該バッテリーメーカー発行の仕様書を提出してこれを証明しなければならない。ただし、オーガナイザーが認めた場合は、当該バッテリーメーカー発行のカタログを以って仕様書に代えることができる。

2　単位電池および組電池を分解または改造してはならない。端子どうしを溶接すること（タブ付け溶接等）も改造とみなされる。

3　単位電池および組電池は、短絡が発生しないように配慮して搭載しなければならない。また、固定具や容器等の部材が短絡を誘発することのないよう配慮しなければならない。

4　漏液が認められたバッテリーは使用してはならない。

5　充電は、バッテリーメーカーまたは機器メーカーが指定した専用充電器を使用することが原則である。それ以外の充電方法（直流安定化電源等）を用いる場合、参加者はオーガナイザーに対し、充電時の電圧値および電流値ならびに充電可能な電池の内部温度に関し、明確に説明できなければならない。また参加者は、回生制動等による充電に関しても、上記と同様の説明ができなければならない。

6　搭載する組電池の中に、異なるバッテリーメーカーの単位電池、あるいは容量、種類、形式等が異なる単位電池を混在させてはならない。

7　単位電池または組電池メーカーの指示、充電に関する取扱説明書およびマニュアルを常に携行し、オーガナイザーから要請があった場合にはこれを提示しなければならない。

付表 1　衝突/火災での電気/化学の処理/処置に関する緊急対応（概要）

	電気	準備	化学	準備
火災	1.ABC 消火器で消火する。 2.水での消火は、感電の恐れがあり乗員救出後が前提である。これは、ガソリン等化石燃料のレーシングカーと現場での状況判断が異なる。	1.消火器 2.消防車、消火栓 3.消防衣服一式 4.絶縁用保護具、絶縁用防具	1.当該車両のバッテリーに適応した消火器で消火する。 2.水での消火は、感電の恐れがあり乗員救出後が前提である。これは、ガソリン等化石燃料のレーシングカーと現場での状況判断が異なる。少量の水での消火は、逆に危険な場合がある。 消防車等での大量放水が有効である。 3.燃焼（酸化）による有害ガスと化成物の処理/処置。	1.消火器 2.消防車、消火栓 3.消防衣服一式 4.絶縁用保護具、絶縁用防具 5.防毒マスク、酸素マスク 6.事前検討 （危険可能性に対するリスク回避、例えば有害ガスの発生予測等）
衝突	1.車両が水に浸かっている場合は、感電の恐れがある為、絶縁具を着用し検電器で漏電を確認しながら、車両を完全に引き上げてから作業を実施する。 2.作業の開始前は、絶縁具を着用し検電器で作業部位の電圧を確認する。 3.カットオフ（マスター）スイッチで高電圧系回路とバッテリーを遮断する。 4.高電圧線または被覆の剥れた電線には触れない。被覆の剥れた電線に触れる又は触れる恐れがある場合は、絶縁具を着用し検電器で電圧を確認後、絶縁テープで補修する。	1.絶縁用保護具、絶縁用防具 2.検電器 3.絶縁テープ 4.事前検討 ①カットオフスイッチ操作後の高電圧系統の放電時間（コンデンサー）を表示する。 ②高電圧回路の電線色、コネクター色の統一。 ③高電圧系統の「高電圧」コーションラベルを表示する。 ④アブノーマル時の最大電流と電圧の予測。	1.バッテリー付近の液漏れを確認する。漏れている液は、電解液である恐れがある為、触れない。 電解液の除去は、保護具を着用し中和し、試料で中和できたことを確認後、ウエス等で除去または大量の水で洗い流す。 2.電解液が直接皮膚に触れた場合は、直ちに中和剤または大量の水で洗い流す。また汚染した衣服は直ちに脱ぎ捨てる。万が一目に入った場合は、救援を求め直ちに中和水または大量の水で洗い流し、専門医の診断を受ける。	1.耐酸保護具 （ゴム手袋、保護メガネ、ゴム長靴等）。 2.中和剤 3.試料（リトマス試験紙等） 4.電解液の吸収剤やふき取りウエス等、漏出物の洗浄具。 5.消防車、消火栓 6.洗眼装置（水道） 7.事前検討 ①バッテリーの化学成分に対応した中和剤/試料。 ②車両に対するバッテリー位置の表示。
マーシャルの教育、訓練	1.労働安全衛生法第 59 条に定める特別教育を受講し、高電圧回路に関わる知識を深める。 2.マーシャルは、金属製品（例えば時計、指輪等）を身に付けない。		1.使用されているバッテリーの種類とそれに適応した消火器の使用教育、訓練。 2.起爆性、有害ガスの濃度、酸化物及び漏出の結果として放出された有害物質とその中和方法など化学処理に関する知識を深める。 3.中和方法と試料での検証。	

付表 2　各バッテリーの特徴と衝突及び火災での留意事項

バッテリー		衝突				火災		
類別	特徴	釘刺し短絡等	電解液の漏出			火災時の注意	消火手段	
			電解液の特徴 （液体 or 凝固）	中和剤	試料 （中和の確認）		消火器	消火器以外
鉛 Pb/PbO_2	低コスト。 低エネルギー密度。 比較ではそれほど頑丈でない。 アンチモンや砒素を格子合金中に含んだ鉛電池は、有害なスチビンやアルシンが発生。 水素発生。	内部短絡・過充電では、蓄積されたエネルギー量により異なるが、一般論として、発火・爆発する可能性がある。	希硫酸（強酸）H_2SO_4 人体組織のすべてに対し腐食作用。 有機化合物、特にニトロ炭素に激しく反応。	重曹 （重炭酸ナトリウム）	青リトマス試験紙 （赤に変化しないことを確認）	電解液に少量の水をむやみにかけると硫酸と反応して発熱し、電解液が飛散する。	ABC 消火器 （泡及び粉末消火剤）	消防車等での大量放水が有効。
ﾆｯｹﾙ水素 $H_2/NiOOH$	過充電に敏感。 水素圧に比例した自己放電。	［同上］	水酸化カリウム（KOH）（強アルカリ性） 人体組織の全てに対し腐食作用。	飽和ほう酸水 （ほう酸粉末 800g を水 20L で溶かす。）	赤リトマス試験紙 （青に変化しないことを確認）		［同上］	［同上］
ﾆｯｹﾙｶﾄﾞﾐｳﾑ Cd/NiOOH	熱暴走。	［同上］	［同上］	［同上］	［同上］	バッテリーは、高熱でカドミウムを含む煙が発生する恐れがある	［同上］	［同上］
ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ ﾘﾁｳﾑｲｵﾝﾎﾟﾘﾏｰ $C/LiCoC_2$	高エネルギー密度。	［同上］	電解液そのものは中性だが、漏出して水に触れるあるいは吸湿すると酸性化（フッ化水素（HF）が発生）する。 酸性化（フッ化水素（HF）が発生）した場合の中和剤は消石灰。皮膚に付着した場合はよく洗浄しグルコン酸ナトリウムで処理する。	中性	赤リトマス試験紙		［同上］	［同上］

図1　制動初速度と停止距離の対応表

停止距離の値が曲線より下方（もしくは曲線上）に位置していれば許容範囲内である。